

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-289421

(43)Date of publication of application : 16.12.1987

(51)Int.Cl.

B60G 17/00

(21)Application number : 81-134285

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.06.1986

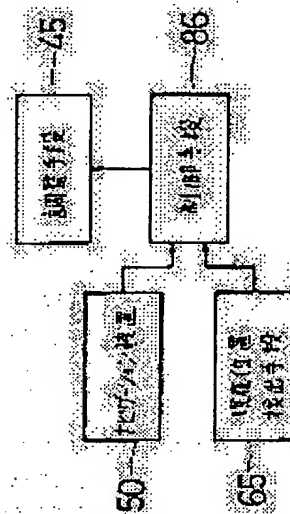
(72)Inventor : TOYODA TSUGIO
KUNIHIRO KOJI

(54) AUTOMOBILE SUSPENSION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate delay in adjusting a damping force and a spring constant as well as to attempt improvement of running performance by making use of road information contained in a navigation device in advance whereby adjusting the damping force and spring constant of a suspension device automatically.

CONSTITUTION: In an automobile equipped with a navigation device 50 which can be provided with a memory means such as a CD-ROM and the like storing road information, for example a division map, distinction between an express highway and an ordinary road, distinction between a straight road and a curved one and the like in advance for guiding an automobile in running, an adjusting means 45 which adjusts a damping force and/or a spring constant of a suspension device, is provided. And a present position detecting means 65 consisting of a car speed sensor which detects the present position of the automobile, and of a present position recognizing circuit making use of a geomagnetic sensor and a satellite and of the like, is provided. Then, upon receiving the output from the present position detecting means 65, the adjusting means 45 is controlled by a control means 86 based on road information on the front of the present position of the automobile from the navigation device 50.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-289421

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)12月16日

B 60 G 17/00

8009-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 自動車のサスペンション制御装置

⑯ 特 願 昭61-134265

⑰ 出 願 昭61(1986)6月10日

⑱ 発 明 者 豊 田 次 男 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者 国 弘 浩 二 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 前 田 弘

明 細 書

(従来の技術)

1. 発明の名称

自動車のサスペンション制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 車両の走行を誘導するための道路情報を予め記憶するナビゲーション装置を備えた自動車において、サスペンション装置の減衰力およびバネ定数の少なくとも一方を可変に調整する調整手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、該現在位置検出手段の出力を受け、車両の現在位置の前方に関する上記ナビゲーション装置の道路情報に応じて上記調整手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする自動車のサスペンション制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は自動車のサスペンション装置の減衰力やバネ定数を道路状況に応じて可変調整するようにした自動車のサスペンション制御装置の改良に関する。

従来より、この種の自動車のサスペンション制御装置として、例えば実開昭55-109008号公報に開示されるように、サスペンション装置のショックアブソーバの減衰力を可変調整する調整手段を備え、該調整手段を車速に応じて作動制御して、低車速時には減衰力を小さくして乗心地性を向上させる一方、高車速時には減衰力を高めて乗車安定性を確保するようにしたものが知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上記の如き自動車のサスペンション制御装置では、車速の高低に限らず、市街地等の標準路と高速道路、又は直線走行時とカーブ走行時等に応じてサスペンション装置の減衰力を高低制御するのが好ましいが、この場合には、車両の走行状態を検出して制御を行う関係上、高速道路やカーブ路を走行し始めた時点で初めてサスペンション装置の減衰力が変化制御される関係上、その減衰力が車両の走行状態に良好に追随せずに遅

れがあり、車両の走行性能を十分に発揮し得ないという欠点がある。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、特に車両の走行を誘導するためのナビゲーション装置があることに着目し、その目的は、上記ナビゲーション装置に予め記憶されている道路情報に基いてサスペンション装置の減衰力等を高低制御することにより、その減衰力等の調整遅れを解消して、常に減衰力等を車両周囲の道路状況に良好に対応させて、車両の走行性能を十分に発揮させることにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明の解決手段は、第1図に示すように、上記の如く車両の走行を誘導するための道路情報を予め記憶するナビゲーション装置50を備えた自動車におけるサスペンション制御装置を対象とする。そして、そのサスペンション装置の減衰力およびバネ定数の少なくとも一方を可変に調整する調整手段45を設けるとともに、車両の現在位置を検出する現在位置検出手

段65と、該現在位置検出手段65の出力を受け、車両の現在位置の前方に関する上記ナビゲーション装置50の道路情報に応じて上記調整手段45を制御する制御手段86とを設ける構成としたものである。

(作用)

以上の構成により、本発明では、車両の走行時には、車両周囲の道路情報等がナビゲーション装置50により運転者に知らされて、目的地等への走行が誘導される。

その際、車両のサスペンション装置の減衰力又はバネ定数は、制御手段86による調整手段45の作動制御によって逐次変更され、上記ナビゲーション装置50の道路情報のうち車両の現在位置前方に関する道路情報に応じて、例えば直線路や未舗装路への進入前には予め低く(ソフトに)調整されて車両の乗心地性が良好に確保されるとともに、カーブ路や舗装路への進入時には予め高く(ハードに)調整されて、操縦安定性が良好に確保されることになる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第2図以下の図面に基いて説明する。第2図は自動車のサスペンション系の全体構成を示し、1は左右の前車輪、2は左右の後車輪であって、該各車輪1、2は、各々車輪1、2を車体に懸架するサスペンション装置3、4に連結されている。該各サスペンション装置3、4は各々、コイルばね5とダンパ6とを備え、共に、上記コイルばね5のばね定数を2段階に切換調整するためのエア室7と、上記ダンパ6の減衰力を2段階に切換調整するためのステップモータ8とを有し、該エア室7はエア通路9を介してアキュムレータ10に連通接続されていて、該アキュムレータ10直上流のエア通路9には各々該エア通路9を開閉する電磁弁11が介設されている。

上記サスペンション装置3、4の具体的構成を第3図に示す。同図において、サスペンション装置3(4)は、上端部を取付部材21及び弾性体22を介して車体に固定されていると共に、その

内部構成は、上部ケース23と、該上部ケース23の下端部にローリングダイヤフラム25によって連結されて上下動可能な下部ケース24とを有し、両ケース23、24内はシール部材26によって仕切られて、上部ケース23内に上記エア室7が形成されているとともに、下部ケース24内には油が充填されている。また、下部ケース24は、更に外筒27と内筒28とから構成され、該外筒27には車輪を回転自在に支持する支持ブラケット27aが設けられているとともに、内筒28内には上下方向に配置したピストンロッド29が相対的に上下方向に運動可能に挿通され、該ピストンロッド29の下端部には内筒28内を上部油室31と下部油室32とに仕切るメインバルブ30が配置されている。また、上記内筒28の下端部には下部油室31内の油が内筒28と外筒27との間のリザーバ室34に移動するのを制御するボトムバルブ33が具備されている。さらに、上記メインバルブ30には、第4図に拡大表示するように、逆止弁30aにより上部油室31から

下部油室32側にのみ作動油を通過させる延び側オリフィス30bと、逆止弁30cにより下部油室32から上部油室31側にのみ作動油を通過させる縮み側オリフィス30dとが設けられていて、該各オリフィス30b、30dの部位での油の流通により、上部ケース23と下部ケース24、すなわち車体側と車輪側との間の駆動を遅やかに減衰させてダンバ6の機能を発揮させるようにしている。

しかして、該ダンバ6の上記ピストンロッド29は中空状とされ、その内部には回転自在にコントロールロッド35が挿通されている。該コントロールロッド35は、上端に係合された回転キー36を介して上記ステップモータ8によって回転されるとともに、第4図に詳示する如く、コントロールロッド35の下端部にはオリフィス弁39が設けられている。該オリフィス弁39は、上記コントロール弁35に連結され且つオリフィス37aを有する中空状の弁体37と、第5図にも詳示する如く該弁体37の内部、つまり下部油室3

2をオリフィス37aを介して上部油室31に通過させる連通路38aを有する弁ケース38とを備え、上記ステップモータ8によりコントロールロッド35を介して弁体37を回転させて、オリフィス37aと連通路38aとの連通を許容又は遮断することにより、上記メインバルブ30の伸び側オリフィス30b又は縮み側オリフィス30dによる上記油室31と下部油室32との差込状態（減衰率の大きい状態）と、この連通状態にオリフィス弁39のオリフィス37aを加えた連通状態（減衰率の小さい状態）との2段階にダンバ6の減衰率を切り換えるようにしている。

また、上記第3図に示すように、上部ケース23と下部ケース24との間には、それぞれ該各ケース23、24に設けたバネ受け40、41を介して上記コイルバネ5が發着されている。この場合、エア室7は上記の如くエア通路9及び電磁弁11を介してアキュムレータ10に連通されているから、該電磁弁11を閉じた状態と開いた状態とでバネとして作用するエア量が増減され、これ

によって該コイルバネ5のバネ定数が大小2段階に切り換えられる。よって、上記ステップモータ8によりサスペンション装置3、4のダンバ6の減衰率を2段階に可変調整するとともに、電磁弁11によりサスペンション装置3、4のコイルバネ5のバネ定数を2段階に可変調整するようにした調整手段45を構成している。

そして、上記ステップモータ8及び電磁弁11は、第2図に示す如くコントローラ49により作動制御されるものである。該コントローラ49は、第6図に示す如く車両の走行を誘導するナビゲーション装置50の一部として構成され、該コントローラ49の内部には同図に示すように、CPU51と、RAM52と、ROM53と、入出力インタフェース54とが内蔵されていると共に、該コントローラ49には、運転者が車両の目的地等を設定するための操作スイッチ55がエンコーダ56及び入出力インタフェース54を介して信号の授受可能に接続されている。

また、上記コントローラ49には、CD-ROM

M57が収められるCDプレーヤ58がデコーダ59を介して信号の授受可能に接続され、該デコーダ59には車室内に音声放送するオーディオ装置60が接続されている。そして、上記CD-ROM57の内部には、予め、車両の整備要領および、道路の制限速度や駐車禁止等の各付加情報、並びに車両の走行誘導に必要な情報、例えば第7図に示す如き区分地図61や、主要な地名、学校、病院及び道路舗装の有無、高速道路と普通道路との区別、若しくは直線とカーブとの区別が上記区分地図61の座標系において正確に記憶されていて、該CD-ROM57内の車両整備要領は上記デコーダ59で選別されてオーディオ装置60で音声で車室内に放送される一方、道路情報がCPU51に入力されてRAM52に記憶される。

さらに、上記コントローラ49のCPU51には、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段としての現在位置認識装置65が信号の授受可能に接続されていると共に、ブラウン管や液晶ディスプレイ等の表示器66が表示制御回路67及び

ビデオメモリ68を介して接続されている。そして、上記CPU51は、現在位置認識装置65で検出した車両の現在位置と、操作スイッチ55で設定された車両の目的地とを含む道路情報をRAM52から読出すと共に、車両の走行軌跡を演算記憶して、これらを上記表示制御回路67に出力して表示器66にこれら道路情報を第7図に示す如く表示する機能を有している。

上記現在位置認識装置65は、第8図に示すように、車速を検出する車速センサ70と、磁気コンパスよりなる地磁気センサ71と、該両センサ70、71の検出信号を受けて車両の進行方向及び基準値からの相対距離を検出して車両の現在位置を把握する信号処理回路72とからなる地磁気利用型の現在位置認識回路73と、衛星利用型の現在位置認識回路74とを備えている。この衛星利用型の現在位置認識回路74は、第9図に示す全世界測位衛星システムAを利用したものであり、同図に示す如く、地上アンテナ75から電波を受信させる地上の制御局76と、地上アンテナ7

5からの電波を各々受信する4個の人工衛星77と、この各衛星77からの電波を受信して測位誤差の程度を示す電波の劣化係数を演算し該劣化係数を上記地上アンテナ75からの電波に重畳させるモニタ局85とを備えたシステムに対して、第8図に示す如く上記4個の衛星77からの電波を受信するGPS受信器78と、該GPS受信器78で受信する電波相互間の受信タイミングに基いて4個の衛星77と車両間の距離を各々処理して車両の現在位置を絶対的に検出する信号処理回路79とを備えると共に、劣化係数を判定する劣化係数判定回路80とを備えている。該劣化係数判定回路80は、上記GPS受信器78が受信した電波に含む劣化係数が所定値以上の時、及び電波の強さが所定値以下の時（例えば車両がトンネル内を走行中である電波の受信不能時等）に測位誤差増大信号を出力するものである。さらに、第8図の現在位置認識装置65は、地磁気利用型と衛星利用型の各現在位置認識回路73、74を選択的に切替える切替回路81を備えていて、該切換

回路81は、上記劣化係数判定回路80からの測位誤差増大信号の非出力時には衛星利用型の現在位置認識回路74を選択する一方、測位誤差増大信号の出力時には地磁気利用型の現在位置認識回路73を選択して、この選択された車両の現在位置信号を上記コントローラ49のCPU51に出力するものである。尚、第6図において、82は、サスペンション装置3、4のハード状態又はソフト状態を予め運転者が設定するための選択スイッチである。

次に、上記コントローラ49によるステップモータ8及び電磁弁11の作動制御を第10図のフローチャートに基いて説明する。スタートして、ステップS₁で車両の現在位置の所定距離前方に関する道路情報をRAM52から読出した後、ステップS₂でこの道路情報に基いて道路のカーブ手前か否かを判別し、カーブ手前のYESの場合にはステップS₃で前輪1のサスペンション装置3のダンパ6のオリフィス弁39を作動させるようステップモータ8を作動させてダンパ6の減

衰力を高め、且つ電磁弁11を作動させてコイルばね5のバネ定数を高くして、前輪1のサスペンション装置3をハード状態にするとともに、後輪2のサスペンション装置4に対し、そのステップモータ8及び電磁弁11を上記とは逆に作動制御して後輪2のサスペンション装置4をソフト状態にする。

また上記ステップS₂で前方が直線路のNOの場合には、さらにステップS₃で前方が未舗装路か否かを判別し、未舗装路のYESの場合にはステップS₄で前輪および後輪のサスペンション装置3、4をソフト状態にする一方、舗装路のNOの場合には、さらにステップS₅で前方が高速道路か否かを判別し、高速道路のYESの場合にはステップS₆で前輪および後輪のサスペンション装置3、4をハードにする。また、上記ステップS₅で普通道路のNOの場合には、ステップS₇で運転者が予め選択スイッチ82で選択したハード状態又はソフト状態にすべく通常制御を行ってステップS₁にリターンする。

尚、上記第10図の作動フローのステップS₂でのカーブ手前か否かの検出は、詳しくは第11図のフローチャートに基いて判別される。すなわち、第11図において、スタートしてステップS₂:aで現在位置の地図上の座標(x₀, y₀)を入力したのち、ステップS₂:bでこの現在位置から所定距離前方の地図上の道路の座標(x₁, y₁)を入力して、ステップS₂:cで道路の曲率θを下記式に基いて演算する。

$$\theta = \tan^{-1} (y_1 - y_0 / x_1 - x_0)$$

しかるステップS₂:dでこの曲率θをカーブ路に相当する所定値kと大小比較し、θ>kのYESの場合にはステップS₂:eでカーブ手前と判断する一方、θ≤kのNOの場合には、ステップS₂:fではほぼ直線路と判断してステップS₂:aに戻ることを繰返して行う。

よって、上記第10図の作動フローにより、車両の現在位置の前方に関するナビゲーション装置50の道路情報に応じてサスペンション装置3、4をハード状態及びソフト状態の2段階にすべく、

サスペンション装置3、4のハード又はソフト状態への移行調整は、予め、カーブ手前、未舗装路手前および高速道路手前で行われるので、サスペンション装置3、4の減衰力やバネ定数の調整遅れを解消することができる。よって、常に車両周りの道路状況に応じたサスペンション性能を発揮させて、走行性能の向上を図ることができる。

尚、上記実施例では、サスペンション装置3、4の減衰力とバネ定数の双方を調整手段45で調整するようにしたが、その何れか一方を可変調整しても良いのは勿論である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、車両に搭載したナビゲーション装置に予め内蔵する道路情報を利用して、サスペンション装置の減衰力やバネ定数を予めカーブ手前や高速道路手前でその道路状況に対応したサスペンション性能になるよう調整したので、減衰力やバネ定数の調整遅れを解消して、常に道路状況に対応したサスペンション性能を発揮させることができ、走行性能の向上

調整手段45を制御するようにした制御手段86を成している。

したがって、上記実施例においては、車両の目的地を操作スイッチ55で設定した後は、この目的地への走行過程で、車両の現在位置周りの地図や走行軌跡等がナビゲーション装置50のブラウン管等の表示器66に表示されて、目的地への車両走行が簡易に誘導される。

その際、車両の走行時には、前輪及び後輪の各サスペンション装置3、4の減衰力およびバネ定数が、制御手段86による調整手段45の作動制御により自動的に可変調整されて、車両の現在位置がカーブ手前に至った時には、予め前輪1個がハード状態に、後輪2個がソフト状態に各々調整されるので、車両は安全且つスムーズに旋回できるとともに、前方が未舗装路の場合には、前輪がソフト状態に調整されるので、乗心地良く走行できる。また、高速道路に入る所定距離手前では、前後輪が各々ハード状態に調整されるので、車両は直進性良く安全に走行できる。しかも、上記サ

を図ることができる。

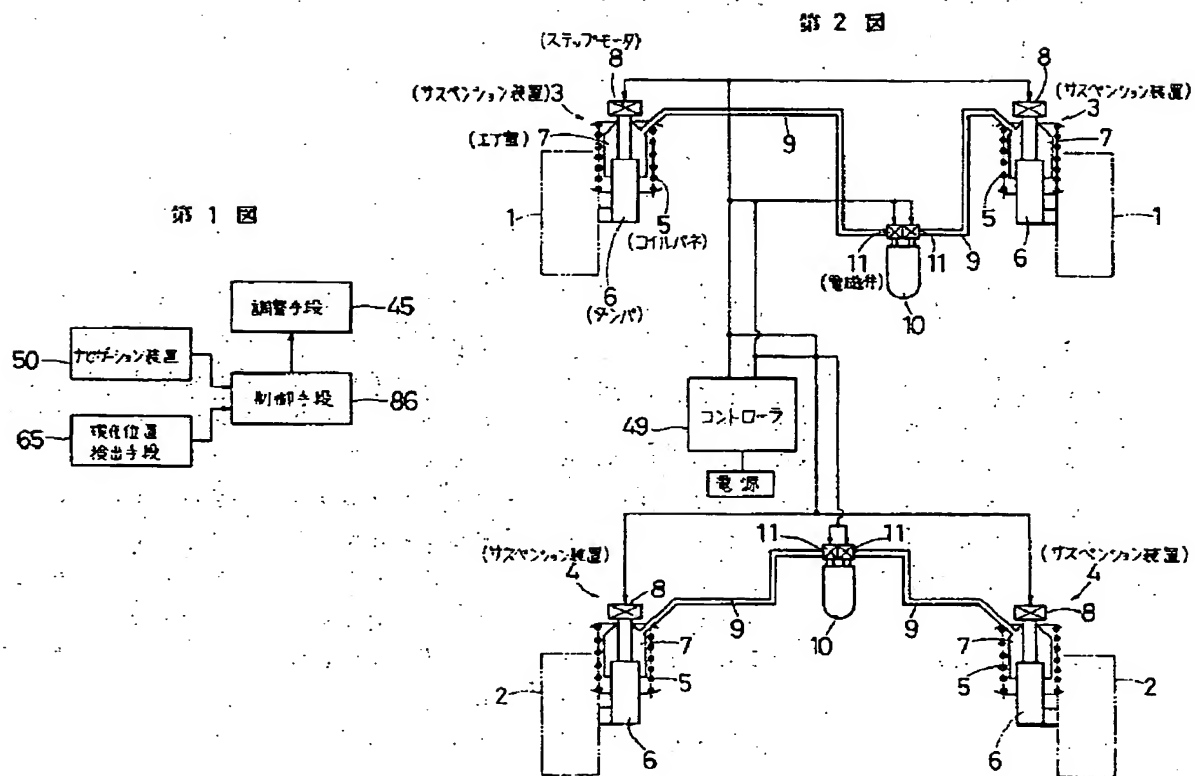
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示すブロック図である。第2図ないし第11図は本発明の実施例を示し、第2図は車両のサスペンション系の全体概略構成図、第3図はサスペンション装置の具体的構成図、第4図は第3図の各部拡大図、第5図は第4図のV-V線断面図、第6図はナビゲーション装置の全体構成図、第7図はCD-ROMの記憶内容の一例を示す図、第8図は現在位置認識装置の内部構成を示すブロック図、第9図は全世界測位システムの概略構成を示す図、第10図はコントローラの作動を示すフローチャート図、第11図はカーブ手前の検出フローを示すフローチャート図である。

3、4…サスペンション装置、5…コイルバネ、6…ダンパ、8…ステップモータ、11…電磁弁、39…オリフィス弁、45…調整手段、49…コントローラ、50…ナビゲーション装置、51…CPU、57…CD-ROM、65…現在位置器

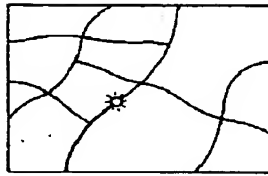
減衰器、66…表示器、73…地磁気利用型現在位置認識回路、74…衛星利用型現在位置認識回路、86…制御手段。

特許出願人 マ ツ ダ株式会社
代理人 弁理士 前 田 弘

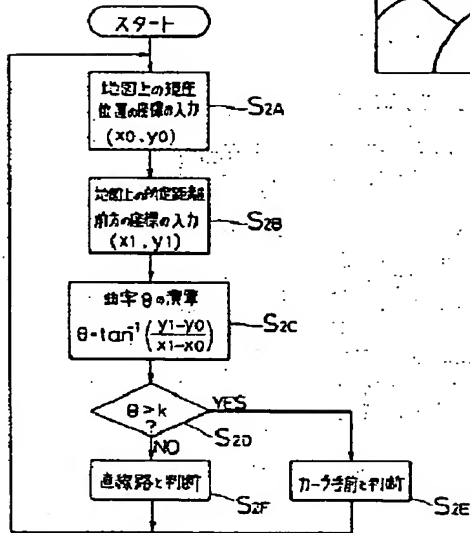


第7図

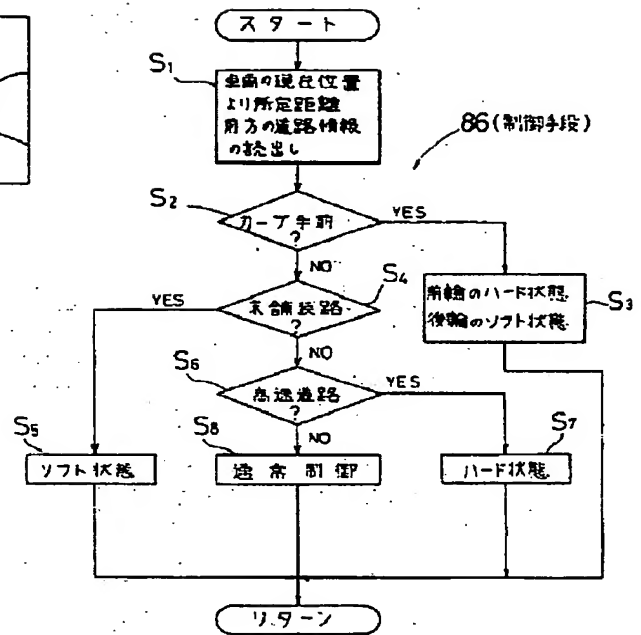
61



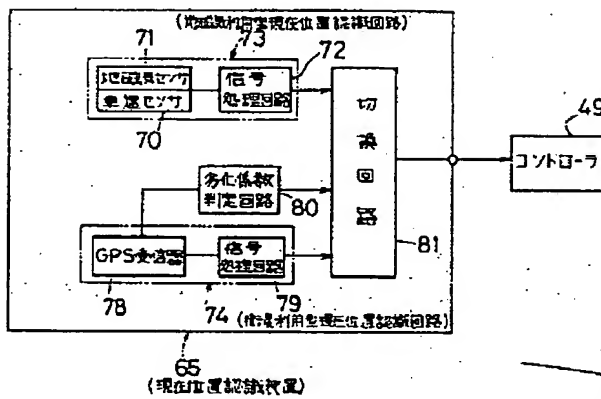
第11図



第10図



第8図



第9図

